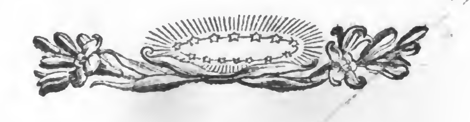

Biogr.
274
h

<36613899680012

Nikolaus Kopernikus.



Constanz, gedruckt bei J. M. Bannhard.

Nikolaus Kopernikus.

Dargestellt

von

Dr. Johann Heinrich Westphal.



Konstanz bei W. Wallis. 1822.

Seinem werthen Freunde

dem

Herrn Professor Bessel

in

Königsberg

gewidmet

von

Westphal.

I.

Es ist immer erfreulich zu bemerken, wie vorzügliche Männer durch Aufstellung und Begründung neuer Wahrheiten sich über ihr Zeitalter erheben; aber noch anziehender ist es, wenn man sieht, wie ein großer Geist eine, lange Zeit und allgemein gekannte und zugleich verkannte Idee von neuem auffaßt, und unbekümmert um den Widerstreit der Gegner, der Meinung der ganzen Welt zum Trotz, dieselbe mit siegenden Gründen beweist. Denn das erste Ergreifen einer Idee ist oft ein glücklicher Zufall, und wird eben so wie ihre Begründung sehr leicht, wenn das Zeitalter schon vorbereitet ist und die nöthige Empfänglichkeit besitzt; aber unläugbar ist eine große Kraft des Geistes nöthig, die Wahrheit, wenn sie sich im

Widerstreite mit der Meinung der frühern und der gegenwärtigen Zeiten befindet, gehörig zu erkennen und darzustellen.

Nicht leicht wird hievon die Geschichte der Wissenschaften ein glänzenderes Beispiel aufstellen, als in der Lehre des Kopernikus.

Den Sinnen entsprechend und durch das Ansehn eines Aristoteles, Ptolemeos, ja selbst der heiligen Schrift unterstützt, ward die Annahme von der Ruhe der Erde im Mittelpunkte der Welt so allgemein für richtig gehalten, daß sie bestreiten wollen, durchaus als thöricht und widersinnig erscheinen mußte. Zwar war die aus ihr folgende Verwicklung der Einrichtung des Weltbaues oft genug peinlich gefühlt worden, aber man wollte sich hier lieber mit Scheingründen beruhigen, als daß man versucht hätte, diese Schwierigkeiten durch die Annahme der entgegengesetzten Meinung von einer Bewegung der Erde zu beseitigen, obgleich dieselbe schon frühe einmal geäußert, aber freilich nicht bewiesen war. Ein kühner

Geist war also nöthig, eine Idee, welche zweitausend Jahre hindurch ohne Frucht geblieben, und also gewiß mit der Zeit im Widerspruch gewesen war, von neuem aufzufassen: Kopernikus that nicht blos dies, sondern bewies auch ihre Richtigkeit und begründete durch sie ein System, welches, wenn auch nicht gleich, weil das Zeitalter noch nicht reif dafür war, doch endlich allgemein als das wahre anerkannt wurde.

Das Verdienst des Kopernikus hiebei ist gewiß sehr groß; soll es aber gehörig erkannt werden, so ist nöthig, in einer kurzen Uebersicht die frühern Lehren über das Weltsystem mitzutheilen: theils, damit gezeigt werde, wie er seinen Vorgängern nichts weiter als die erste rohe Idee verdankte, theils, damit man überhaupt erkennen möge, in welchem Geiste diese Untersuchungen bis dahin angestellt waren, und mit welchen Schwierigkeiten also die Aufstellung eines neuen Systems zu kämpfen hatte. Es ist nur zu oft behauptet worden, daß das ganze

kopernikanische System schon dem Alterthume bekannt gewesen, als daß es nicht nothwendig sey, den Ungrund dieser Behauptung zu zeigen; eben so ist oft genug dem Kopernikus alles Verdienst abgesprochen worden, weil er, wie er selbst gesteht, den ersten Anlaß zu seinem Systeme aus den Lehren der alten Philosophen genommen, obgleich doch eben hierin das höchste Lob begründet ist, weil er das Herrliche da erkannte, wo andere nur thörichtes und widersinniges zu sehen glaubten.

Wir wissen nicht, ob bei einem Urvolke, wie es einige annehmen, die Kenntniß des wahren Weltsystems mit einer sehr ausgebildeten Astronomie vorhanden gewesen; was man zum Beweise dieser Behauptung anführt, läßt sich leicht widerlegen. Mag indessen immerhin dies, so wie die Höhe zu welcher die Wissenschaft bei den Indiern, Persern und Aegyptern gebracht seyn soll, richtig seyn; eben so richtig ist es,

daß wir hiefür keine geschichtliche Zeugnisse, sondern nur einzelne, oft mißverstandene Andeutungen besitzen, und daß die Sternkunde, vorzüglich aber die Kenntniß des Weltsystems, wie sie sich uns zuerst bei den Griechen, historisch begründet, zeigt, durchaus das Gepräge der Kindheit trägt. Diese Astronomie war anfänglich blos eine beschauende: man nahm alles nur wie es die Sinne zeigten, ohne weiter über die Ursachen zu grübeln. Die Erde war eine Scheibe, welche der Okeanos umströmte; über derselben erhob sich der Himmel in Gestalt eines Gewölbes, und Atlas trug die Säulen, auf welchen jener ruhte. Die Sonne erhob sich Morgens bei Kolchis aus dem Okeanos, sank Abends hinter dem Atlas wieder in denselben hinab, und schwamm dann während der Nacht nordwärts fort bis wieder nach Kolchis. Auch die Sterne stiegen aus dem Okeanos empor und senkten sich wieder in denselben hinab.

Bald fingen jedoch die Philosophen an Un-

tersuchungen über die Einrichtung des Weltgebäudes anzustellen. Da man aber glaubte durch bloßes Raisonnement ohne Beobachtungen eine Kenntniß der Anordnung der Himmelskörper erlangen zu können, so läßt sich leicht einsehen, daß bei den hier entstehenden, ganz willkührlichen Hypothesen, die Wissenschaft nichts gewinnen konnte. Ueberdies war auch die Geometrie noch sehr wenig ausgebildet, so daß es, selbst wenn man gewollt hätte, kaum möglich gewesen wäre, die Astronomie mathematisch zu behandeln. Alles beschränkte sich also auf bloße Annahmen und Voraussetzungen, welche höchst selten zufällig mit der Wahrheit übereinstimmten, gewöhnlich aber falsch waren.

Thales, der Stifter der ionischen Schule, nahm als Prinzip der Weltbildung das Wasser an, und ließ die Erde auf dem Wasser ruhen; eine schwankende Bewegung derselben verursachte das Erdbeben. Anaximander stellte die Erde frei schwebend in die Mitte, wo sie

sich auch, wie er sagte, erhalten müßte, weil kein Grund vorhanden sei, warum sie nach einer Seite eher als nach einer andern fallen sollte; die Gestalt der Erde war ihm ein Cylinder. Anaximenes meinte, daß die Sonne von der Luft getragen würde, die Fixsterne aber wie Nägel an den Kristallhimmel angeheftet wären; beide Arten von Himmelskörpern sänken nicht unter die Erde, sondern bewegten sich um dieselbe, wie man eine Mütze um den Kopf drehen könne; die Sonne verschwände blos, weil sie von den Gebirgen der Erde bedeckt würde. Man wußte damals noch nicht, ob die Sonne oder die Fixsterne näher wären.

Pythagoras, ein Schüler des Thales, reiste selbst nach Aegypten, vielleicht sogar nach Indien, um Kenntnisse einzusammeln; darauf stiftete er die italische Schule. Er selbst und seine unmittelbaren Schüler haben wahrscheinlich nichts geschrieben; auch die Schriften der spätern Anhänger seiner Lehre sind bis auf wenige Bruchstücke verloren gegan-

gen, aus denen und den Nachrichten anderer Schriftsteller sich jedoch so viel abnehmen läßt, daß die Kenntniß der wahren Weltordnung, welche einige den Pythagoreern zugeschrieben haben, bei ihnen wohl niemals, gewiß aber nicht mehr zur Zeit als jene Schriften verfaßt wurden, vorhanden gewesen sei. Zahlenspielereien, in denen eine irre geführte Phantasie tiefe Geheimnisse über das Wesen der Dinge verborgen glaubte, liegen allen ihren Untersuchungen zum Grunde; vorzüglich zeichnet sich in denselben Philolaos aus, der angebliche Entdecker des wahren Weltsystems. Die Lehren selbst sind folgende:

Dem vornehmsten Dinge gebührt die vornehmste Stelle, also gehört das Feuer in die Mitte, weil es vorzüglicher ist als die Erde; diese bewegt sich um dasselbe, wodurch die Abwechslung von Tag und Nacht entsteht. Philolaos nahm ein doppeltes Feuer an: eins in der Mitte des Weltalls, das er in seiner mystischen Sprache Heerd des Weltalls, Woh-

nung des Zeus, Mutter der Götter, Altar, Band und Maaß der Natur nannte, und ein zweites, das Ganze von außen umgebendes; das mittlere ist seiner Natur nach das vornehmste. Um dasselbe bewegen sich im Reihentanze zehn göttliche Körper: der Fixsternenhimmel, die fünf Planeten in immer engern Bahnen, dann die Sonne, der Mond, die Erde und die Gegenerde. Die Sonne ist eine glasartige Scheibe, welche das Licht und die Wärme vom Weltfeuer auffängt, und der Erde durch Zurückstrahlung zusendet. Die sonderbare Gegenerde, unter welcher man sich wohl nicht, wie bei den spätern Geographen, die südliche Halbkugel der Erde, sondern einen besondern, auf der der Erde entgegengesetzten Seite des Zentralfeuers befindlichen und deßhalb uns unsichtbaren Körper denken muß, wurde nur angenommen um die Zahl der Körper auf zehn zu bringen, denn die Zehn war den Pythagoreern der Gott der Götter, der übergöttliche Gott, und Philolaos meint,

daß die Wirkungen und das Wesen der Zahlen nach der Kraft erwogen werden müßten, welche der Zehn eigenthümlich wären, denn diese Kraft sei groß, alles wirkend, alles schaffend, des göttlichen und menschlichen Lebens gemeinsame Urheberinn und Leiterinn.

Schwer, ja wohl unmöglich ist es, sich nach diesem Systeme die Erscheinungen zu erklären: wie nämlich durch den Umlauf der Erde um das Zentralfeuer (für dessen Unsichtbarkeit sich kein Grund auffinden läßt) die Abwechslung von Tag und Nacht entstehen kann, wie sich der, wenn auch nur scheinbare Umschwung der Himmelskugel um die Erde, der jährliche Lauf der Sonne wie er sich am Himmel zeigt, und manches andere erklären läßt. Doch es ist auch wohl thöricht, Träume geometrisch konstruiren zu wollen!

Eine blos rotirende Bewegung um die eigne Axe, durch welche also wenigstens der tägliche Umschwung des Himmels erklärt wird, legen der Erde die Pythagoreer, Ekphantos,

Herakl ides und Hiketas bei; auch Platon scheint dieser Meinung gewesen zu seyn.

Ueber den Fixsternhimmel urtheilten aber die Pythagoreer ganz richtig, indem sie jeden Stern als eine Welt betrachteten, die im unermeßlichen Himmelsraume schwebend, aus Erde, Luft und Wasser bestände. Zwar verträgt sich diese Ansicht nicht eben gut mit dem Umschwunge der Himmelskugel um das Zentralfeuer; doch mag es eine spätere Lehre seyn, und dann darf man auch keine völlige Uebereinstimmung bei allen Anhängern dieser Schule erwarten.

Unter den Philosophen, welche zugleich Astronomen waren, welche also ihre Systeme nicht blos auf metaphysische Sätze, sondern auch auf wirkliche Beobachtungen gründeten, tritt uns zuerst Aristarchos von Samos und mit ihm das wahre Weltsystem, wenigstens in seinen Grundzügen, entgegen. Dieser große Sternkundige rechnete die Sonne zu den Fixsternen, und behauptete, daß sie eben so wenig

als diese eine Bewegung habe; auch nahm er an, daß die Erde in einem schiefen Kreise (der Ekliptik) um die Sonne laufe, und durch ihre Axendrehung die Abwechslung von Tag und Nacht hervorbringe; ob er aber auch die Planeten um die Sonne laufen ließ, ist unbekannt. Die mit der Sonne konzentrische Fixsternsphäre *) ist, seiner Meinung nach, so groß, daß der Umfang der Erdbahn sich zur Entfernung der Fixsterne wie der Mittelpunkt einer Kugel zu ihrer Oberfläche verhält, also unendlich.

---

*) Von dieser Fixsternsphäre machten sich die Alten gar nicht so materiale Begriffe als man gewöhnlich annimmt; Geminus sagt von ihr: Ueber alle Planeten hinaus, befindet sich die sogenannte Fixsternsphäre, welche die Sternbilder in sich begreift, in welcher aber die Sterne nicht alle in einer Fläche, sondern einige höher, andere tiefer befindlich sind. Nur weil unser Blick sich nach allen Seiten hin auf gleiche Weise erstreckt, wird der Unterschied der Höhen nicht bemerkbar.

Es läßt sich nicht bestimmen, ob Aristarchos durch dunkle Ueberlieferungen aus frühern Zeiten, oder durch eignes Nachdenken auf dies System hingeleitet worden, doch ist das letztere wahrscheinlicher. So viel ist aber gewiß, daß es bei ihm blos eine kühn und glücklich aufgefaßte Idee blieb, da der damalige Zustand der Wissenschaft ihm nicht erlaubte, die Richtigkeit durch Beobachtungen zu beweisen, was doch um so nothwendiger war, weil es dem für den Südländer so wichtigen Zeugnisse der Sinne widersprach. Deßhalb geschah es auch, daß selbst die größten Sternkundigen des Alterthums, Hipparchos und Ptolemeos, dies System verwarfen und ein anderes annahmen, das zwar höchst sinnreich ist, dem Scheine auch besser entspricht, aber doch zu große Verwickelungen hat, als daß man es für dasjenige der Natur halten könnte, für welches es übrigens auch die Erfinder selbst nicht geradezu ausgaben. Ptolemeos hat in seinem großen Lehrbegriffe der Astronomie dies System am

vollständigsten entwickelt, daher es auch seinen Namen trägt, obgleich manches schon vorher von Apollonios und Hipparchos angegeben war.

Die Grundlage des ptolemeischen Systems ist die Annahme, daß die Erde ohne irgend eine Bewegung im Mittelpunkte der Himmelskugel frei schwebe. Hätte nämlich, sagt Ptolemeos, die Erde eine fortschreitende Bewegung, so müßte sie sich von der Mitte entfernen, da sie sich doch in der Mitte befinden soll. Wer es aber für unstatthaft hält, daß ein so schwerer Körper frei schwebe, ohne irgend wohin zu fallen, bedenkt nicht, daß sich alle fallende Körper senkrecht gegen die Oberfläche der Erde bewegen, und zu deren Mittelpunkt, oder was dasselbe ist, zum Mittelpunkte der Himmelskugel fallen würden, wenn sie keinen Widerstand fänden; so wie nun diese Körper ein Hinstreben zum Mittelpunkte der Welt haben, so würde sich ein solches auch bei der Erde äußern, wenn dieselbe aus der

Mitte gerückt werden könnte. Dazu kommt, daß unsere Erde in Vergleichung mit der sie einschließenden Himmelskugel ein bloßer Punkt ist, daher man es wohl natürlich finden wird, daß das Kleinste vom Größten so gestützt und gehalten werde, daß es nirgends hin fallen könne. Auch eine Rotationsbewegung um ihre Axe, wie einige annehmen, kann die Erde nicht haben. Die Himmelserscheinungen erlauben zwar eine solche Hypothese, da sie sich sowohl durch eine Bewegung des Himmels als der Erde, oder durch eine Verbindung beider erklären lassen. Allein es müßten, wenn sich die Erde gegen Osten drehte, alle in der Luft befindlichen Dinge, wie Meteore, Vögel, geworfene Körper und dergleichen, eine Bewegung gegen Westen haben, welches doch keinesweges der Fall ist.

Diese Gründe gegen die Bewegung der Erde sind freilich zum Theil durch logische Parallelogismen ganz unhaltbar, insgesammt aber sehr schwach, und werden durch eine vorurtheils-

freie Untersuchung bald als nichtig anerkannt. Ptolemeos aber hielt sie für genügend, und bemühte sich nun eine Anordnung für die Himmelskörper zu erdenken, durch welche es möglich wäre, für jede Zeit den Ort derselben mittelst Rechnung zu bestimmen. Bei der Auflösung dieser Aufgabe machte aber ein damals allgemein als richtig anerkannter metaphysischer Satz, unnöthige Schwierigkeiten; man glaubte nämlich, daß alle Bewegungen der himmlischen Körper nur gleichförmig seyen und in Kreisbahnen geschehen könnten, weil sich bei göttlichen und ewigen Körpern nicht annehmen lasse, daß sie sich bald schneller, bald langsamer bewegten, bald ganz still ständen, indem gar keine Ursache zu einer solchen veränderlichen Geschwindigkeit vorhanden sey. Es wurde also zuerst versucht, die Bewegungen der Sonne und des Mondes, als die scheinbar einfachsten, durch eine gleichförmige Bewegung in einem Kreise, dessen Mittelpunkt die Erde einnähme, darzustellen; die Beobachtungen zeigten jedoch

sogleich das Unzulängliche dieser Annahme, indem beide Körper, wenn auch immer nach derselben Richtung, doch mit merklich verschiedener Geschwindigkeit sich bewegen. Deßhalb rückte man die Erde aus dem Mittelpunkte der Kreisbahn, und stellte sie in einen Punkt, von welchem aus gesehen, die gleichförmige Bewegung des Himmelskörpers sich so ungleichförmig als die Beobachtungen sie zeigten, darstellen mußte; die Entfernung dieses Punkts vom Mittelpunkte nannte man die Ekzentrizität, den Kreis selbst aber, welchen der Himmelskörper beschrieb, einen ekzentrischen. Für die Sonne glückte es einen solchen Punkt zu finden; beim Monde aber, und noch mehr bei den Planeten, brachte diese Voraussetzung noch keine Uebereinstimmung mit den Beobachtungen hervor, indem durch dieselbe weder alle bekannten Ungleichheiten im Laufe des erstern, noch das periodische Stillstehen und Rückwärtsgehen der letztern erklärt wurden. Man nahm deßhalb bei diesen Himmelskörpern zwar den ekzentrischen

Kreis an, ließ aber in dem Umfange desselben nicht den Körper selbst, sondern den Mittelpunkt eines andern Kreises gleichförmig fortrücken, in dessen Umfange sich erst der Körper bewegte; dieser zweite Kreis hieß der Epizykel.

Auf solche Weise mußte nun der Mond oder der Planet bei seiner gleichförmigen Bewegung im Epizykel, bald in derselben, bald in der entgegengesetzten Richtung mit dem, auf dem Umfange des ekzentrischen Kreises gleichförmig fortrückenden Mittelpunkte des Epizykels laufen; da aber, von der Erde aus gesehen, beide Bewegungen zusammen fielen, so mußte der Himmelskörper, je nachdem seine Bewegung im Epizykel langsamer oder geschwinder war, als die Bewegung des Mittelpunkts des Epizykels im ekzentrischen Kreise, dem Auge im ersten Falle zwar immer nach derselben Richtung, jedoch mit sehr verschiedener Geschwindigkeit vorwärtsgehend, im zweiten aber sogar bisweilen stillstehend und rückwärtsgehend erscheinen. Das Erstere zeigen die Beobachtungen

beim Monde, das Letztere bei den Planeten; es kam also nur noch darauf an, das gehörige Verhältniß des Halbmessers jedes Epizykels zu dem Halbmesser des ihm zugehörigen exzentrischen Kreises, und zugleich die Zeit eines Umlaufs des Himmelskörpers in seinem Epizykel, und des Mittelpunkts dieses Letztern im exzentrischen Kreise festzusetzen, um den Beobachtungen, so viel nach dieser Theorie überhaupt möglich war, Genüge zu leisten. Die wirkliche Größe der exzentrischen Kreise und der Epizykel blieb hiebei ganz unbestimmt; darum war auch die Ordnung, in welcher sich die Himmelskörper, von der Erde aus gesehen, folgen sollten, ganz gleichgültig. Ptolemeos setzte diejenigen entfernter, deren Umlaufszeit länger war, nahm also zunächst der Erde, den Mond, dann Merkur, Venus, die Sonne, Mars, Jupiter und Saturn; auch bestimmte er die Verhältnisse zwischen den Halbmessern der Epizykel und der exzentrischen Kreise, und die Umlaufszeiten der Planeten in den Epizykeln, so wie

die der Mittelpunkte derselben in den ekzentrischen Kreisen. Er fand für die obern Planeten die erstern Zeiten der Dauer eines Umlaufs der Sonne um die Erde, die letztern den tropischen Umläufen der Planeten gleich; für die untern aber war jene Zeit mit der, welche man jetzt einen synodischen Umlauf dieser Körper nennt, diese mit derjenigen eines Umlaufs der Sonne um die Erde übereinstimmend. Hiebei mußte ausserdem angenommen werden, daß die obern Planeten sich jedesmal zur Zeit ihrer Opposizion, die untern zur Zeit ihrer untern Konjunkzion, in dem, der Erde am nächsten gelegenen, Punkte ihres Epizykels befänden.

Diese Hypothesen waren indessen nur hinlänglich, die Bewegung der Planeten im Allgemeinen, nicht aber in den Einzelnheiten so genau darzustellen, als es schon die damaligen, noch sehr unvollkommenen Beobachtungen verlangten; es zeigte sich deutlich, daß die Bewegung des Mittelpunkts des Epizykels auf dem ekzentrischen Kreise nicht gleichförmig seyn

könne. Um aber dennoch die Gleichförmigkeit zu retten, nahm Ptolemeos einen dritten Kreis, den äquirenden, an, aus dessen Mittelpunkte gesehen, die wirkliche Ungleichheit jener Bewegung, wenigstens gleichförmig schiene. Diesen Mittelpunkt nahm er auf der, dem Standpunkte der Erde entgegengesetzten Seite des Mittelpunkts des exzentrischen Kreises an, und zwar in gleicher Exzentrizität mit der Erde. Aber schon damals langte er hiemit nicht beim Merkur aus, bei welchem deßhalb der Mittelpunkt des äquirenden Kreises um den Mittelpunkt des exzentrischen, einen Kreis beschreiben mußte, dessen Halbmesser der halben Exzentrizität gleich war, weil auf diese Weise sich eine bessere Uebereinstimmung mit den Beobachtungen zeigte; jetzt aber würden diese und ähnliche Annahmen weder beim Merkur, noch auch bei den übrigen Planeten, selbst mittelmäßige Beobachtungen gehörig darstellen.

Da jedoch die Gesetze und Einrichtungen der Natur sich immer einfacher zu zeigen pflegen,

je genauer man die Erscheinungen untersucht, so kann man schon aus dieser Ursache das ptolemeische System nicht für das wahre halten; es finden sich aber auch noch andere Schwierigkeiten, weil man doch erklären müßte, auf welche Weise sich alle diese Kreise in ihrer Lage gegen einander erhielten, und durch welche Kräfte die Planeten getrieben würden, um geometrische Punkte, und diese wieder um andere geometrische Punkte zu laufen, worauf sich keine genügende Antwort geben ließe: man müßte denn die Annahme, welche die Planeten in solide Kristallsphären (zuletzt fünf und fünfzig an der Zahl) einschließt, und ihnen höhere Intelligenzen oder Engel als Führer giebt, für genügend halten. Dennoch wurde das System ehemals wirklich für das der Natur, und nicht blos für ein Hülfsmittel bei der Rechnung angesehen; selbst Ptolemeos scheint dieser Meinung gewesen zu seyn, indem er sich über den Mangel desselben an Einfachheit, den er wohl fühlte, auf folgende, gewiß nicht auf ein bloßes

Rechnungssystem sich beziehende Weise äußert: „Niemand möge, wenn er unsere vielfältigen und verwickelten Hypothesen betrachtet, diese Voraussetzungen für unpassend halten; denn es ziemt sich nicht, himmlische Körper mit irdischen zu vergleichen, und die Ursachen, welche dort statt finden, aus sehr unähnlichen Beispielen abzunehmen. Was aber ist wohl ewigen, stets unverändert bleibenden Dingen unähnlicher als solche, welche sich beständig verändern? Oder was ist diesen, denen jede Einwirkung Hindernisse in den Weg legt, unähnlicher als jene, die selbst nicht einander hindern? Doch muß man sich bestreben, so viel als möglich, einfache Voraussetzungen für die Bewegung der himmlischen Körper zu machen, und wenn dann die einzelnen Erscheinungen durch eine zusammenhängende Reihe von Hypothesen dargestellt werden, so kann es Niemand verwundern, daß solche Mannigfaltigkeit in den himmlischen Bewegungen statt finde; vorzüglich, da dorten nichts hindert, sondern alles

den eigenthümlichen Bewegungen der einzelnen Körper, auch wenn sie einander entgegengesetzt scheinen sollten, nachgiebt. Ueberhaupt muß das Einfache bei den himmlischen Körpern nicht nach dem abgemessen werden, was bei uns einfach scheint, da selbst bei uns nichts gefunden wird, was alle Menschen zugleich für einfach halten; sondern es muß nach der Natur der himmlischen Körper und der Unveränderlichkeit ihrer Bewegungen beurtheilt werden. Dann wird bei allen jenen Bewegungen sich Einfachheit zeigen, und zwar bei weitem mehr als in demjenigen, was bei uns für das Einfachste gehalten wird, da bei denselben kein Hinderniß und kein Widerstand gedacht werden kann."

Das System des Ptolemeos stellt die Verhältnisse der Durchmesser, und also der Entfernungen der Himmelskörper in den verschiedenen Punkten ihrer Bahnen, nicht den Beobachtungen gemäß dar; indessen berührt er diesen Fehler nicht, da er überhaupt die Entfer-

nungen fast ganz außer Acht läßt, obgleich ihm derselbe, wenn auch allenfalls bei den Planeten, doch keineswegs beim Monde entgehen konnte, wo nach seiner Theorie, ganz den Beobachtungen zuwider, der Durchmesser desselben in der Erdnähe das Doppelte von dem in der Erdferne war. Auffallend ist es aber, daß er das System der alten Aegypter, welche Merkur und Venus sich um die Sonne bewegen ließen, nicht annahm, da er, selbst ein Aegypter, es doch wohl gekannt hat; hätte er dann noch die Gleichheit der Zeit des Umlaufs der obern Planeten in ihren Epizykeln mit derjenigen der Sonne um die Erde beachtet, und den willkührlichen Halbmesser jedes Epizykels der Entfernung der Sonne von der Erde gleich gesetzt, so wäre er fast unmittelbar darauf hingewiesen worden, auch diese Planeten um die Sonne laufen zu lassen, und also die Epizykeln größtentheils zu ersparen. Auf diese, bei der Annahme der Unbeweglichkeit der Erde einfachste Hypothese, verfiel aber erst anderthalb Tausend

Jahre nachher Tyge Brahe, als schon Kopernikus das wahre System gelehrt hatte.

Im zweiten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung war von Ptolemeos die nach ihm benannte Weltordnung, wenn auch nicht erfunden, doch ausgebildet und als ein Ganzes dargestellt; vierzehn Jahrhunderte blieb dieselbe unangefochten im Ansehn, obgleich man, vorzüglich im Abendlande, wo sie allgemein als die wahre Ordnung der Natur angesehen wurde, den gänzlichen Mangel an Einfachheit recht lebhaft bei ihr fühlte. Deßhalb soll auch König Alphonso von Kastilien, ein großer Verehrer und Beförderer der Astronomie, geäußert haben, daß alles besser und einfacher von ihm würde angegeben seyn, wenn Gott ihn bei der Erschaffung der Welt zu Rathe gezogen hätte: ein Wort, welches, wie sich denken läßt, von den Schwachköpfen aller Zeiten als eine Gotteslästerung ausgeschrieen ist, da es doch nur als der etwas kecke Tadel eines von Menschen ausgedachten Systems zu betrachten ist.

II.

Nikolaus Kopernikus erblickte das Licht der Welt zu Thorn, einer westpreußischen Stadt am rechten Ufer der Weichsel, nahe der polnischen Gränze, am neunzehnten Februar des Jahrs 1473. Sein Vater, Nikolaus Köpernik, war ein Wundarzt aus Krakau, welcher das thornische Bürgerrecht erhalten hatte; seine Mutter, Barbara Watzelrodt, eine Schwester des nachherigen Bischofs von Ermland, Lukas Watzelrodt von Allen; von Geschwistern ist nur ein Bruder, Andreas, bekannt, der eben so wie Nikolaus in Rom gewesen und Domherr in Frauenburg geworden.

Die Schulwissenschaften, vorzüglich die griechische und lateinische Sprache, lernte der junge Kopernikus, so weit es möglich war, in seiner Vaterstadt; dann gieng er auf die Universität Krakau, um dort, dem Willen seiner Aeltern zufolge, die Medizin zu studiren, welcher er sich auch mit solchem Erfolg wid-

mete, daß er bald den Grad eines Doktors in derselben erlangte. Bei diesem Studium vernachläßigte er aber keineswegs die alten Sprachen, die Philosophie, und vorzüglich die Mathematik, welche ihn schon in früher Jugend sehr angezogen hatte; sein Lehrer in derselben und in den Anfangsgründen der Astronomie war der gelehrte Albert Brudzewsky. Als Erholung von angestrengter Geistesarbeit trieb er das Zeichnen und Mahlen.

Bei so mannigfaltigen Studien hätte aber leicht sein Geist zu sehr zerstreut werden können, wenn nicht außer der angebornen Vorliebe noch ein glücklicher Umstand ihm eine entschiedene Richtung für eine Wissenschaft, die Astronomie, gegeben hätte, so daß bald alle übrigen mehr oder minder als Nebensache erschienen. Mit hoher Ehrfurcht wurden nämlich damals allgemein die Namen der Wiederhersteller der Sternkunde, Peurbach und Müller Regimontanus, vorzüglich des letztern, genannt; man erkannte dankbar das Große an, welches

sie in der Wissenschaft geleistet hatten, und beklagte ihren frühen Tod, der sie beide schon vor dem vierzigsten Jahre, im Anfange ihrer schönen Laufbahn, von der Erde hinweg genommen hatte. Auf den feurigen, für alles Herrliche empfänglichen Kopernikus machte ein solcher Nachruhm den lebhaftesten Eindruck, und Müller Regiomontanus ward das Vorbild, welchem er in der Lieblingswissenschaft, deren Umformung ihm als das schöne Ziel seines Lebens erschien, nachzueifern strebte.

Als er von der Universität nach Hause zurückgekehrt war, und hier einige Zeit verweilt hatte, unternahm er im drey und zwanzigsten Jahre seines Alters eine Reise nach Italien, das schon lange der Sitz aller Kunst und Gelehrsamkeit gewesen war, damals aber gerade in der schönsten geistigen Blüte stand. Die Begierde, das herrliche Land und seine Kunstschätze zu sehen, mochte wohl für Kopernikus kein geringer Antrieb seyn; doch bestimmte ihn gewiß mehr noch die nicht geringe Vervoll-

kommnung in den Wissenschaften, die er dort erlangen konnte. Hatte ja doch auch Peurbach sich in demselben gebildet, und Müller Regiomontanus, als ihn der Kardinal Bessarion hingezogen, noch dort gelernt!

Er verweilte zuerst in Bologna, wo damals Dominikus Maria aus Ferrara die Astronomie mit großem Beifalle lehrte. Mit diesem Manne kam er bald in so nahe Berührung, daß er mehr Gehülfe als Schüler desselben war; beide stellten vereint Beobachtungen und theoretische Untersuchungen an. Dominikus hatte bemerkt, daß die Polhöhen vieler Städte nicht mehr dieselben waren, als wie sie Ptolemeos angegeben hatte; anstatt dies den Fehlern der Beobachtungen zuzuschreiben, glaubte er den Grund davon in einer Verrückung des Erdäquators und also der Erdaxe zu finden, und freute sich sehr als Kopernikus ihm hierin beistimmte, dem aber wohl nur die Idee von der Verrückung der Erdaxe gefallen haben mochte.

Von Bologna gieng Kopernikus nach Rom, wohin schon sein Ruf ihm vorangegangen war; er wurde mit Auszeichnung aufgenommen, und bald dem Müller Regiomontanus fast gleich geschätzt. Er hielt hier mit großem Beifalle Vorlesungen über Astronomie vor einer Versammlung von Vornehmen, Künstlern und Gelehrten; auch beobachtete er den Himmel.

Obgleich nun freilich die überhaupt sehr dürftigen Nachrichten über das Leben des Kopernikus nichts weiter als das Angeführte von seiner Reise nach Italien mittheilen, so läßt sich doch mit Bestimmtheit behaupten, daß dieselbe einen viel größern Nutzen für ihn gehabt habe, als das bloße Einsammeln von Kenntnissen gewähren konnte. Es gieng ihm gewiß wie jedem über sich nachdenkenden Nordländer, der einige Zeit im Süden leben und dort die herrliche Natur auf sein Wesen einwirken lassen kann: er ward sich selbst klar, und der schöne Formensinn, welcher sich in

allem zeigte was er that, dem auch die Welt das einfache, in sich selbst abgeschlossene System verdankt, ward gewiß hier zuerst rege gemacht und ausgebildet. Solche Klarheit, solcher Formensinn ist nur dem Südländer angeboren, den die reiche und üppige Natur welche ihn umgiebt, auf alle Weise einladet mit der heitern Außenwelt in Verbindung zu treten, und so, meistens sich selbst unbewußt, Sinn und Gefühl auszubilden. Der Nordländer dagegen wird immer das Unzusammenhängende der ihn umgebenden Nebelwelt in seinem Wesen zeigen, bis eignes Nachdenken und Aufenthalt im Süden, seinen Geist von der Einwirkung jener Schattengebilde befreit haben; dann aber wird er auch den Vorzug vor dem egoistischen Südländer erhalten, welcher s e i n Dasein als das Höchste zu betrachten, und von ihm, als von einem Mittelpunkte aus, seine Beziehungen zur übrigen Welt zu untersuchen pflegt; während jenen sein rauhes Geburtsland gewöhnt hat, seine Existenz nicht

eben hoch anzuschlagen, sich nicht als den Mittelpunkt des Ganzen zu betrachten, sondern zufrieden zu seyn, ein Glied in der allgemeinen Wesenkette auszumachen.

Nach einem mehrjährigen Aufenthalte in Italien kehrte Kopernikus in sein Vaterland zurück, wo ihm sein Oheim, der Bischof von Ermland, ein Kanonikat am Dom zu Frauenburg in Ostpreußen ertheilte; auch machte ihn, wie einige muthmaßen, der Magistrat von Thorn zum Probst bei der dortigen Johanniskirche; seinen Wohnort nahm er jedoch in Frauenburg. Die Ruhe, welche ihm das geistliche Amt gewährte, war für ihn höchst erwünscht: denn ernst, den Welthändeln abhold und zur Reflexion geneigt, hatte er hier volle Gelegenheit sich seinen Lieblingsstudien hin zu geben. Damit er aber deßhalb nicht seine Pflichten gegen die Kirche und gegen seine Mitmenschen vernachläßigte, machte er es sich zum strengen Gesetze, vor allem seine geistlichen Geschäfte abzuwarten, ferner keinem Armen, der von

ihm ärztliche Hülfe verlangte, dieselbe zu versagen, *) und nur dann erst die übrige Zeit zum Studiren anzuwenden.

Die große Trennung der Kirche, welche er erlebte, gieng an ihm ohne sichtbare Folgen vorbei. Gewiß war er von den Mängeln der damaligen Kirche und ihrer Diener innig überzeugt, weil er, selbst ein Geistlicher und überdies ein vorurtheilsfreier, kluger und umsichtiger Mann, vielfältig Gelegenheit gehabt hatte, dieselben zu bemerken; aber eben so wenig konnte er auch verkennen, daß die neue Lehre, sobald das erste Feuer der Begeisterung erloschen war, zu einer traurigen Nüchternheit in der Religion führen müßte. Er blieb also

---

*) Er war niemals eigentlich praktischer Arzt, doch stand er wegen der glücklichen Wirkung seiner Heilmittel in solchem Rufe, daß er sogar in dringenden Fällen nach Königsberg an den Hof geholt ward. Seine Arzneien verfertigte er selbst und theilte sie unentgeltlich mit.



römischkatholischer Domherr, zeigte aber unter andern durch die zuvorkommende Freundlichlichkeit und Güte mit welcher er den der neuen Lehre zugethanen Rhetikus, der bei ihm die Astronomie lernen wollte, aufnahm, daß es ihm darum zu thun wäre, die Lehren des Christenthums auszuüben, nicht sich über dieselben zu streiten.

Einen nicht geringen Theil seiner Musse von andern Geschäften verwendete er auf die Anlegung großer Bauwerke, namentlich mehrerer Wasserleitungen, von denen noch eine, welche das Wasser auf die Mühle zu Graudenz leitet, völlig erhalten ist; eine andere aber, welche das Wasser der Passarge auf einen Thurm zu Frauenburg und von diesem in die Wohnungen der Domherren führte, durch einen ungeschickten Versuch sie wieder herzustellen, als sie durch die Länge der Zeit und wegen Vernachläßigung verfallen war, fast ganz zerstört ward.

In öffentliche Geschäfte mischte er sich nur, wenn es verlangt wurde; wenn nämlich, wie

dies oft geschah, die abwesenden Bischöfe ihn zu ihrem Verweser ernannten oder die anwesenden ihn zu Rathe zogen; dann aber verfuhr er auch mit einer bewundernswürdigen Kraft, Festigkeit und Geschicklichkeit. Vorzüglich hatte er Gelegenheit dies in mancherlei Mißhelligkeiten mit dem deutschen Orden zu zeigen.

Dieser Orden, während der Kreuzzüge im gelobten Lande gestiftet, sollte die Kulminazionspunkte des damaligen Lebens umfassen, seine Mitglieder sollten Ritter und Priester zugleich seyn, damit die wilde Kraft des Kriegers durch die Sanftmuth des Gottgeweihten gemildert, aber zugleich auch durch jene, erschlaffende Weichheit von diesem entfernt werde. Die Regeln waren streng: Armuth, Keuschheit und ewiger Kampf gegen die Ungläubigen. Nur kurze Zeit hatte der Orden im Morgenlande thätig seyn können; als hier die Herrschaft der Franken gefallen war, zog er zuerst nach Venedig, und dann auf Anrufen des Herzogs **Konrad** von Masovien, nach Preußen, um



die heidnischen Bewohner dieses Landes zu bekämpfen. In kurzer Zeit war die Eroberung vollendet und die nicht getödteten Preußen zu Knechten gemacht; deutsche Einwanderer bildeten den Stamm eines neuen Volks. Feste Schlösser, unter ihnen die prachtvolle Marienburg, der Sitz des Hochmeisters, erhoben sich, Handel und Ackerbau machten das Land wohlhabend, und bald fand Kultur jeder Art hier einen günstigen Boden. Zwei Jahrhunderte bestand dies Reich: da war nach und nach der Orden, seinen schönen Beruf verkennend, und den frühern Heldensinn und die christlichen Tugenden verläugnend, ausgeartet; innerer Zwiespalt zerstörte die Kraft, mit welcher er bis dahin den auf seine Größe neidischen Polen widerstanden hatte. So geschah es, daß diese immer stärker andrängten, und als auf dem Schlachtfelde von Tannenberg, der Hochmeister und der Kern der Ritter gefallen war, überschwemmten polnische Schaaren das westliche Land, welches ihnen, wenn auch nicht

gleich, denn diesmal widerstand noch die Marienburg, doch endlich übergeben werden mußte; Ostpreußen blieb dem Orden als Lehen von Polen.

Schon lange war der Orden auf die steigende Macht der Geistlichen in seinem Gebiete eifersüchtig gewesen; es entstand aber erst eine wirkliche Feindschaft zwischen beiden Theilen, als Kaiser Karl der vierte den ermländischen Bischof zum Reichsfürsten ernannte, und ihn hiedurch dem Einflusse des Ordens beinahe ganz entzog. Auf der andern Seite verbanden zwar die Unruhen der Stände wiederum den Orden und den Bischof, der es immer für zuträglicher hielt, die Nachbarschaft eines mächtigen aristokratischen Ordens zu dulden, als von den empörten Unterthanen seines eignen Landes abhängig zu werden, aber dieser Grund zur Eintracht war verschwunden, seitdem sich der Bischof der polnischen Oberherrschaft unterworfen hatte. Darum mußte auch Kopernikus gleich beim Antritte seines Ka-

nonikats viel vom Orden leiden, der ihn auf alle Weise zu kränken und wo möglich ganz zu entfernen suchte; er überwand aber mit Hülfe seines sich am Hofe des Hochmeisters zu Königsberg aufhaltenden Oheims, alle diese Schwierigkeiten und gelangte zum ruhigen Besitz seiner Stelle. Indessen wurde durch diesen Vorfall seine Abneigung gegen den Orden so sehr verstärkt, daß er sich späterhin einmal bewogen fand denselben aus freien Stücken, jedoch mit dem größten Rechte, anzugreifen.

Der Orden suchte nämlich auf alle Weise sich für die großen erlittenen Länderverluste zu entschädigen; deßhalb hatte er verschiedene Besitzungen des ermländischen Bisthums an sich gebracht, und wünschte dieselbe zu behalten. Hiebei unterstützten ihn auch viele polnische Große, denen es ganz recht war, den Orden durch Besitzungen eines Bisthums und eines Kapitels zu beruhigen, die beide ihre Rechte gegen Polen so lebhaft vertheidigten, und sich der Einschränkung einer freien Bi-

schofswahl oft muthig widersetzten. Die Bischöfe selbst hatten nicht den Muth, vom Orden die Herausgabe der entrissenen Güter zu verlangen; als aber Kopernikus im Jahre 1523, nach dem Tode des Bischofs Fabian von Losengen, des Nachfolgers seines Oheims, vom Domkapitel zum Generalvikarius und Administrator der bischöflichen Güter ernannt war, hielt er es für Pflicht, dem Bisthume zu dem Seinigen zu verhelfen. Fest und unerschrocken forderte er also die Güter zurück, und ohne sich um die Feindschaft des Ordens, oder um den Unwillen und Widerstand der polnischen Großen zu bekümmern, ließ er nicht eher nach als bis er einen Befehl vom Könige von Polen ausgewirkt hatte, durch welchen dieser den Orden zur Abtretung der streitigen Güter verpflichtete.

Nicht so glücklich war er zwei Jahre früher gewesen, als ihn das Domkapitel einstimmig zum Abgeordneten für den in Graudenz zu haltenden Reichstag erwählt hatte. Hier war

vorzüglich die Verbesserung des Münzwesens ein Gegenstand der Berathung, da nicht blos die eigenthümliche Verschiedenheit des Silbergehalts der Münzen in Polen, Preußen und Litthauen schon an sich große Unbequemlichkeiten verursachte, sondern diese noch durch absichtliche Verringerung des Gehalts, welche der Orden während des letzten Krieges gegen Polen vorgenommen hatte, bedeutend vermehrt waren: oft enthielten zehn Mark Geld nur Eine Mark fein, weßhalb nach dem Kriege ungeheure Redukzionen vorgenommen werden mußten. Ueberdies war sowohl alles reine Silber, als auch die gute Münze welche die Kaufleute als schlechte einzuwechseln suchten und dann einschmolzen, nach Portugall gegangen, welches damals den Spezereihandel ausschließlich besaß und wo nur Silberbarren als Bezahlung angenommen wurden. Kopernikus bestimmte in einer Schrift welche er dem Reichstage übergab, so gut als möglich den innern Gehalt der Münzen, und theilte eine hienach

berechnete Vergleichung aller mit. Der polnische Reichsrath nahm auch diese Arbeit so günstig auf, daß er sie den Akten des Reichstags beifügen ließ; in Preußen fand aber dieselbe bei weitem nicht einen gleichen Beifall, vorzüglich weil Kopernikus, nur das Ganze berücksichtigend, dem Interesse der drei großen Städte Danzig, Elbing und Thorn keineswegs entsprochen, sondern sogar vorgeschlagen hatte, daß dieselben an einem besondern Orte, unter öffentlicher Aufsicht, ihre Münzen gemeinschaftlich schlagen lassen sollten. Hiezu wollten sie sich natürlich nicht verstehen, weil dann nur ein geringer, wenn gleich rechtmäßiger Gewinn zu machen war, und der Vorschlag ward also verworfen; Kopernikus hatte aber schon hier Gelegenheit zu bemerken, daß es keineswegs hinreichend sei, daß ein neues System von vernünftigen, vorurtheilsfreien Leuten für gut erkannt worden, um ihm bei der Welt allgemeinen Eingang zu verschaffen.

III.

Die astronomischen Studien des Kopernikus hatten den Zweck die ganze Wissenschaft neu zu gestalten, vorzüglich aber eine genügendere Anordnung als die ptolemeische für die verschiedenen Himmelskörper zu finden und zu begründen. Die Art und Weise wie er hiezu gelangte, erzählt er selbst *) folgendermaßen: „Den ersten Anlaß eine neue Erklärung der Bewegungen der Himmelssphären zu suchen, fand ich in einer Bemerkung, die sich mir bald darbot, daß nämlich die Astronomen bei ihren, schon an sich verwickelten Erklärungen, nicht einmal untereinander völlig einig wären, indem sie bei der Bestimmung der Bewegung der himmlischen Körper, weder dieselben Grundsätze, noch dieselben Voraussetzungen, noch auch dieselben Beweise gebrauchten. Einige

*) In der vortrefflichen Zueignung seines Werks an den Pabst Paul den dritten.

nämlich bedienen sich blos der homozentrischen Kreise, andere der ekzentrischen und der Epizykeln, aus beiden aber kann das Gesuchte nicht völlig hergeleitet werden. Denn die erstern können zwar beweisen, daß sich mehrere verschiedene Bewegungen aus homozentrischen Kreisen zusammensetzen lassen, aber weiter auch nichts thun, um den Erscheinungen zu genügen; die letztern aber können wohl die scheinbaren Bewegungen größtentheils durch Rechnung darstellen, lassen aber doch manches zu, das dem allgemeinen Grundsatze von der Gleichförmigkeit der Bewegungen zu widerstreiten scheint. Die Hauptsache, die Gestalt des Weltalls und eine bestimmte Symmetrie der Theile desselben, können sie nicht finden, oder aus ihren Annahmen herleiten, sondern es geht ihnen ganz eben so wie Jemandem, der Hände, Füße, Kopf und andere Glieder, die zwar an sich sehr gut gemalt, aber nicht von Einem Körper genommen wären, und also nicht mit einander übereinstimmten, zusammensetzte; da denn auch

eher ein Ungeheuer als ein Mensch zum Vorschein kommen würde. Es muß also im Gange ihrer Beweise, entweder etwas nothwendiges übergangen, oder etwas fremdartiges und nicht zur Sache gehörendes eingemischt seyn; dies würde aber keineswegs der Fall gewesen seyn, wenn sie festen Grundsätzen und nicht trügerischen Hypothesen gefolgt wären, denn dann müßte sich alles, was sich aus jenen ableiten ließe, auch ohne Zweifel als richtig darstellen.

Nachdem ich nun über diese Ungewißheit in allem, was die Astronomen über die sämmtlichen Bewegungen der Himmelssphären sagen, lange bei mir nachgedacht hatte, fieng es an mich zu verdrießen, daß die Philosophen keine gewissere Anordnung für die Bewegungen in diesem, unsertwegen von dem höchsten und ordnungsvollsten Werkmeister erbauten Weltall erforscht hätten, da sie doch sonst selbst die unwichtigsten Dinge erforschen. Deßhalb gab ich mir die Mühe, die Schriften aller Philosophen, so viel ich deren erhalten konnte, zu

lesen, um zu sehen, ob nicht irgend einer von ihnen, andere Bewegungen der Himmelssphären angenommen hätte, als die jetzt gebräuchlichen. Ich fand auch zuerst beim Cicero, daß Hiketas gemeint habe, die Erde bewege sich; und daß auch andere dieser Meinung gewesen, ersah ich*) aus folgender Stelle des Plutarch:

„„Die gewöhnliche Meinung ist, daß die Erde ruht. Philolaos der Pythagoreer dagegen nimmt an, daß sie sich, wie Sonne

*) Er kannte beiweitem nicht alles, was vor ihm geleistet war; namentlich wußte er nichts vom Systeme des Aristarch, da die Stelle des Archimedes, die dasselbe auseinander setzt, erst ein Jahr nach Kopernikus Tode in der ersten Ausgabe der Werke des Archimedes erschien, die beiden andern aber, beim Plutarch und Sextus dem Empyriker seiner Aufmerksamkeit entgangen sind, sonst würde er sie gewiß in der Zueignung angeführt haben, weil es ihm in derselben recht darum zu thun ist, sein System als etwas längst vorhandenes darzustellen.

und Mond, in einem schiefen Kreise um das Feuer bewege. — Heraklides aus Pontus und der Pythagoreer Ekphantos geben der Erde eine Bewegung, jedoch keine fortschreitende, sondern eine rotirende, durch welche sie von Abend gegen Morgen um ihren Mittelpunkt geführt wird.““

Hieraus nahm ich Gelegenheit, selbst auch an eine Bewegung der Erde zu denken, und obgleich diese Annahme widersinnig schien, so glaubte ich doch, daß weil andern vor mir, wie ich wußte, die Freiheit zugestanden war, beliebige Kreise zur Erklärung der Himmelserscheinungen anzunehmen, es mir auch leicht werde erlaubt werden, zu versuchen, ob ich nicht durch die Annahme einer Bewegung der Erde, bündigere Beweise als jene, für die Erscheinungen der Himmelskörper finden könnte. Nachdem ich also diejenigen Bewegungen angenommen hatte, welche ich der Erde beilege, fand ich endlich nach der genauesten Untersuchung, daß wenn die Bewegungen der Him-

melskörper auf die Bewegung der Erde bezogen würden, nicht blos die beobachteten Erscheinungen sich gehörig darstellten, sondern auch die Anordnung der Bahnen der Himmelskörper unter sich und mit dem Ganzen so verbunden würde, daß in keinem Theile, ohne Verwirrung der übrigen und des Ganzen, etwas verändert werden könnte."

Die erste Idee zu seinem Weltsysteme entlehnte also Kopernikus von den Alten; die feste Begründung desselben — und hierauf beruht doch wohl das eigentliche Verdienst — ist jedoch ganz sein Eigenthum; er hatte sich vorgesetzt, diese bis auf die kleinsten Theile zu erstrecken, und auf solche Weise die Astronomie gänzlich umzugestalten. Nun bemerkte er aber bald, daß die hiezu nöthigen Beobachtungen in zu geringer Anzahl und Vollkommenheit vorhanden wären, um gehörig zur Prüfung und Feststellung des Systems zu dienen; deßhalb hielt er es mit Recht für nöthig, selbst Beobachtungen anzustellen. Er verfertigte sich also

nach Ptolemeos Anweisung hölzerne Instrumente, auf welchen die Eintheilung des Gradbogens mit Dintenstrichen gemacht war; einen Quadranten, der in den Meridian gestellt wurde, und die Höhe der Sonne mittelst des Schattens angab, welchen ein, im Mittelpunkte desselben senkrecht aufgerichteter Stift auf den Gradbogen warf; ferner ein parallaktisches Instrument und einen Radius; Armillen aber besaß er nicht. Seine Beobachtungen beschränkten sich auf Höhen der Sonne, des Mondes, der Planeten und der vornehmsten Fixsterne, und auf Abstände der Planeten von diesen Sternen, um hieraus die Oerter der Erstern herleiten zu können. Die Anfertigung eines neuen Fixsternverzeichnisses, statt des ptolemeischen oder vielmehr hipparchischen, hielt er zwar für sehr wünschenswerth, doch unternahm er selbst diese Arbeit nicht; vermuthlich, weil er seine Instrumente ungenügend fand. Uebrigens bezog er alles auf den Meridian von Krakau, weil er glaubte, daß dieser mit dem

von Frauenburg zusammenfiele, und es ihm passender dünkte, den Namen der berühmteren Stadt zur Benennung zu wählen.

Die Lage seiner Wohnung dicht am Dom zu Frauenburg war für astronomische Beobachtungen sehr vortheilhaft: er hatte von derselben nach der Nordseite eine weite Aussicht über das frische Haff bis zu der, am äußersten Horizonte liegenden Dünenkette der Nehrung, und nach den andern Seiten reichte der Blick gleichfalls sehr weit in die bedeutend tiefer liegende Umgegend hinaus. Eben so schön war die Aussicht von einem hohen Thurme des Schlosses zu Allenstein, welches damals sammt der Stadt dem Bisthum Ermland gehörte, und wo sich Kopernikus mehrere Jahre als Domherr Administrator aufhielt. Nur die große Polhöhe, und die durch die Nähe des frischen Haffs erzeugten Nebel, hinderten vorzüglich in Frauenburg manche Beobachtungen, wie z. B. die des Merkurs, den Kopernikus wahrscheinlich dort niemals gesehen hat; He-

velius in Danzig beobachtete ihn jedoch häufig, obgleich unter eben so ungünstigen Umständen.

Nachdem durch die Beobachtungen, welche für die schlechten Instrumente, mit denen sie gemacht wurden, wirklich musterhaft zu nennen sind, alle nöthigen Hülfsmittel vorhanden waren, begann Kopernikus die Begründung seines Systems, welche er auch, was die Anordnung der Himmelskörper und die Erklärung ihrer Bewegungen im Allgemeinen betrifft, mit solchem Erfolge ausführte, daß alle spätern Beobachtungen, vorzüglich diejenigen, von denen man in jener Zeit noch keine Ahndung haben konnte, nur dazu dienten, dasselbe zu bestätigen. In den Einzelnheiten ist freilich manches nachher anders gestaltet, weil Kopernikus hier durch die Annahme des damals noch allgemein geltenden Grundsatzes von der gleichförmigen Kreisbewegung der Himmelskörper, zu verwickelten und unrichtigen Darstellungen verleitet wurde. Doch kann es dem

großen Manne wohl kaum zum Tadel gereichen, daß er es nicht vermochte, sich ganz über sein Zeitalter, und die in demselben noch hoch verehrte scholastische Philosophie zu erheben, sondern ihm gebührt auch hier wenigstens eben so viel Lob als dem Ptolemeos, da er mit gleichem Scharfsinne, aus Grundsätzen, welche er für richtig hielt, eine Erklärung der Erscheinungen suchte und fand.

Das System des Kopernikus bezieht sich nur auf die Sonne und die Planeten; die Fixsterne bringt er aus aller wirklichen Beziehung mit dem Sonnensysteme, indem er ihre Entfernung unendlich groß, wenigstens in Vergleichung mit dem Durchmesser der Bahn der Erde um die Sonne setzt. Ihrer Vertheilung im Raume giebt er die Kugelgestalt, nicht blos weil diese die vollkommenste, sondern auch weil sie die passendste ist, um alles zu umfassen und zu erhalten; ferner, weil Sonne und Mond in dieser Gestalt erscheinen, und weil alle flüssige Körper, die sich selbst überlassen sind,

dahin streben, dieselbe anzunehmen. Indessen bestimmt er nicht näher, ob die Fixsterne wirklich in der Fläche der eingebildeten Himmelskugel, sämmtlich in gleichen Entfernungen von deren Mittelpunkte befindlich sind, oder ob nur der Innbegriff derselben eine Kugelgestalt habe, die einzelnen aber in sehr verschiedenen Entfernungen von dem Mittelpunkte stehen; seine Zeichnungen und Worte deuten jedoch mehr auf das erstere, vielleicht weil er die Fixsterne überhaupt nur in so ferne betrachtet, als sie als feste Punkte dienen, durch welche die Bewegung der Planeten bestimmt wird, und weil dann jene Vorstellung die bequemste ist.

In dem Mittelpunkte des Weltalls steht die Sonne; *) um dieselbe bewegen sich in immer

---

*) Quis enim, sagt Kopernikus, in hoc pulcherrimo templo, lampaden hunc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare. Das „totum" bezieht sich wohl nur

größern Kreisbahnen Merkur, Venus, die Erde mit dem Monde, Mars, Jupiter und Saturn, alle in derselben Richtung, in welcher auch der Mond um die Erde geht, aber mit sehr verschiedener Geschwindigkeit. Die Erde ist rund, weil sie von allen Seiten auf ihrem Mittelpunkte ruht; genauer genommen, eine Kugel, weil bei Reisen von Süden nach Norden, und umgekehrt, die Zunahme und Abnahme der Polhöhe den gemachten Wegen proporzional ist.

Auf die von Aristoteles und Ptolemeos aufgestellten Behauptungen und Einwürfe gegen die Bewegung der Erde, daß nämlich dieselbe in der Mitte stehe, weil sie ein Punkt im Weltall sei, und weil sie aus den beiden schweren Ele-

auf die Planeten, nicht auf die Fixsterne, obgleich die Meinung, daß diese von der während der Nacht unterhalb der Erde befindlichen Sonne ihr Licht erhielten, damals und selbst späterhin nicht ungewöhnlich war.

menten, Erde und Wasser, bestände, die sich zum Mittelpunkte hinneigten, da hingegen die Gestirne Luft und Feuer wären, die vom Mittelpunkte abzögen, daß sie sich also nicht um die Sonne, aber eben so wenig um die eigene Axe bewegen könne, weil sie dann in Gefahr sei, durch die Schwungkraft zerstört zu werden, ferner weil senkrecht in die Höhe geworfene Körper nicht eben so wieder niederfallen könnten, und weil auch die Wolken und alles, was in der Luft wäre, immer nach Westen ziehen müßte, erwiedert Kopernikus: Es folge daraus, daß die Erde ein Punkt im Weltall sei, noch gar nicht, daß sie grade in der Mitte stehen müße; wenn aber im Allgemeinen Jemand behauptete, die Bewegung der Erde finde statt, so sei dies eine natürliche, keine gewaltsame Bewegung, deßhalb müße sie auch, wie alles was von Natur da sei, erhalten werden; es wäre also nicht zu befürchten, daß die Erde zerstreut würde, sondern umgekehrt würde dies eher beim Himmel,

den die Gegner sich um seine Axe schwingen ließen, der Fall seyn, wenn dieser nicht ebenfalls durch die Natürlichkeit seiner Bewegung außer aller Gefahr wäre. Ueberhaupt müße, um die tägliche Bewegung des Himmels zu erklären, angenommen werden, daß dieselbe entweder eine wirkliche Umwälzung der Himmelskugel, oder daß sie nur eine scheinbare, durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe entstehende sei; das erstere aber könne nicht statt finden, weil es ein physischer Grundsatz sei, daß alles Unendliche, eben so wie es nicht untergehen, so auch nicht bewegt werden könnte, also müße das letztere oder die Axendrehung der Erde richtig seyn. Die Luft aber und alles was in derselben befindlich, bewege sich zugleich mit der Erde, und nur in den obern Regionen, wo die Kometen wären, stände sie still, daher diese auch dem scheinbaren Umlaufe des Himmels folgten. Auch die Bewegung der Erde um die Sonne sei keinen Schwierigkeiten unterworfen. Weil näm-

lich die Bewegungen der Himmelskörper gleichförmig und im Kreise geschehen müßten, also jede sich anders zeigende Bewegung nur scheinbar sei, so könne die Erde nicht der Mittelpunkt seyn, weil sonst die gleichförmige Kreisbewegung der Planeten sich als solche darstellen müßte; es wäre mithin zu untersuchen, ob die der Erde beizulegende Bewegung nicht bei den Planeten die scheinbare auf die wirkliche zurückführe, und wenn die Erfahrung, wie es in der That geschähe, dies bestätigte, so wäre hiedurch die Bewegung der Erde um die Sonne bewiesen.

Kopernikus hält sich also nach diesen Beweisen, die freilich noch einen starken scholastischen Anstrich haben, für berechtigt, der Erde eine Bewegung, und zwar um den Beobachtungen zu genügen, eine dreifache, beizulegen: nämlich eine um ihre eigne Axe, eine zweite um die Sonne, eine dritte, durch welche die Erdaxe immer sich selbst parallel bleibt. Aus der erstern erklärt sich

auf die einfachste Art die tägliche Umwälzung der Himmelskugel, wenn nur die Umwälzung der Erde um ihre Axe von gleicher Dauer aber in entgegengesetzter Richtung mit der scheinbaren der Himmelskugel angenommen wird. Die zweite und dritte Bewegung stellt die Erscheinungen des jährlichen Laufs der Sonne dar, wenn man die Erdaxe sich gegen die Erdbahn, um einen Winkel neigen läßt, welcher die Schiefe der Ekliptik zu einem rechten ergänzt. Denn weil die Erdaxe unter einem schiefen Winkel gegen die Erdbahn geneigt ist, sich selbst aber bei dem Umlaufe der Erde um die Sonne immer parallel bleibt, so wird vom Mittelpunkte der Erde aus gesehen, jeder Erdpol oder der ihm korrespondirende Himmelspol, welcher sowohl wegen der beständigen Parallelität der Erdaxe, als auch, weil der Durchmesser der Erdbahn gegen den der Himmelskugel verschwindet, immer unverändert bleibt, bald um einen größern, bald um einen kleinern Winkel von der Sonne abstehen. Für

jeden Beobachter auf der Erde wird also während eines Umlaufs derselben um die Sonne, die letztere sich bald dem über dem Horizonte befindlichen Weltpole zu nähern, bald von demselben zu entfernen scheinen, und der Unterschied des größten und kleinsten dieser Abstände, der durch den Unterschied der größten und kleinsten Mittagshöhe der Sonne gemessen werden kann, wird offenbar dem Doppelten der Ergänzung der Neigung der Erdaxe gegen die Erdbahn zu einem rechten Winkel gleich seyn. Weil aber die Bahn der Erde um die Sonne eine Ebene ist, so muß die scheinbare Bahn der Sonne am Himmel ein Kreis, und zwar ein größter Kreis seyn, den die Sonne scheinbar eben so, wie die Erde ihre Bahn wirklich durchläuft; dieser Kreis muß folglich, damit die verschiedenen Mittagshöhen der Sonne statt finden können, schief gegen den Aequator liegen, und der Winkel seiner Neigung jener Ergänzung gleich seyn. Es findet sich also die vollkommenste Uebereinstimmung

zwischen der Theorie und den Erscheinungen, wenn man die erwähnte Ergänzung der beobachteten Schiefe der Ekliptik, oder die Neigung der Erdaxe gegen die Erdbahn, der Ergänzung der Schiefe der Ekliptik zu einem rechten Winkel gleich setzt, und außerdem die Erde ihre Bahn mit derselben Aenderung der Geschwindigkeit, wie die Sonne sie bei ihrem Laufe am Himmel zeigt, beschreiben läßt: dies ist es was Kopernikus annimmt.

Außerdem erklärt die zweite Bewegung der Erde die scheinbaren Stillstände und Rückgänge der Planeten. Wenn z. B. Jupiter, ein oberer Planet, sich in der Verlängerung der graden Linie von der Sonne zur Erde, also in Opposizion mit der erstern befindet, so werden zwar, von der Sonne aus gesehen, die Erde und Jupiter nach derselben Richtung von Westen gegen Osten laufen; weil aber die Erde wegen ihrer viel kürzern Umlaufszeit um die Sonne, eine viel größere Winkelbewegung als Jupiter hat, so werden die Gesichtslinien von der Erde

zum Jupiter, die den Ort des letztern an der scheinbaren Himmelskugel bestimmen, nach und nach Punkte treffen, die in der Richtung von Osten nach Westen gegen einander liegen, so daß also Jupiter von der Erde aus rückgängig erscheinen muß. Diese rückgängige Bewegung wird aber allmählig immer langsamer werden, bis die Gesichtslinie eine Tangente der Erdbahn wird, oder die Erde sich in grader Linie vom Jupiter entfernt, da denn dieser stillstehend erscheint. Indem nun die Erde weiter fortrückt, werden die Gesichtslinien an der Himmelskugel nach und nach Punkte treffen, die in der Richtung von Westen nach Osten auf einander folgen; Jupiter wird also vorwärtsgehend erscheinen, und zwar mit immer größerer Geschwindigkeit, bis dieselbe zur Zeit seiner Konjunkzion mit der Sonne am größten seyn wird, weil dann Jupiter und die Erde, wenn man sie von einem Punkte in der Verlängerung der sie verbindenden Linie betrachtet, sich nach grade entgegengesetzten Richtungen

bewegen, also der Unterschied ihrer Bewegungen, oder die scheinbare Bewegung des Jupiters am merklichsten seyn wird. Diese schnelle vorwärtsgehende Bewegung nimmt aber, sobald die Konjunkzion vorbei ist, allmählig ab, bis sie endlich, wenn die Gesichtslinie zum zweitenmale eine Tangente wird, oder die Erde grade auf den Jupiter zugeht, in einen Stillstand, und dann in die bis zur Opposizion immer zunehmende rückgängige Bewegung übergeht. Alles dies stimmt durchaus mit den Erscheinungen, eben so wie der auf eine ähnliche Art zu erklärende Lauf der untern Planeten.

Um das Zurückweichen der Aequinokzialpunkte darzustellen, giebt Kopernikus der Axe der Erde eine Bewegung von sehr langer Periode, durch welche bewirkt wird, daß der Weltpol einen Kreis um den Pol der Ekliptik beschreibt. Weil aber die Vergleichung seiner eignen Beobachtungen mit denen der griechischen und arabischen Astronomen, welchen er eine viel größere Genauigkeit zuschrieb,

als sie wirklich besitzen, ein ungleichförmiges Zurückweichen der Aequinokzialpunkte zeigte, so legte er der Erdaxe noch eine kleine Schwankung bei, und nahm deßhalb außer dem wahren Weltpole noch einen mittlern an, der eben mit gleichförmiger Bewegung einen Kreis um den Pol der Ekliptik beschrieb, und um welchen der wahre in einer gewundenen Linie (corollæ intortæ instar) sich bewegte. Zugleich suchte er, da diese Schwankung der Erdaxe die Schiefe der Ekliptik ändern mußte, die aus seiner Hypothese folgende, mit der wirklich beobachteten in Uebereinstimmung zu bringen, und ließ sich hiedurch verleiten, obgleich die Beobachtungen nichts dergleichen zeigten, diese letztere nicht blos periodisch anzunehmen, sondern auch ihre Periode und Größe zu bestimmen, was denn freilich späterhin verworfen werden mußte, wenn schon das Periodische der Aenderung der Schiefe der Ekliptik an sich ganz richtig ist.

Die Bahnen, welche die Planeten mit gleich-

förmiger Kreisbewegung um die Sonne beschreiben, sind nicht konzentrisch; diese letztere befindet sich in einem Punkte, der von dem Mittelpunkte jeder Bahn um eine Größe entfernt steht, welche der jedesmaligen Exzentrizität gleich ist. Durch diese exzentrischen Kreise werden die wirklichen Ungleichheiten des Laufs der Planeten im allgemeinen dargestellt, doch fand Kopernikus mehr noch als Ptolemeos, durch seine Beobachtungen merkliche Abweichungen, welche er durch Epizykel zu erklären, keinen Anstand nahm; glücklicherweise bedurfte es derselben bei der Erde nicht, wegen der geringen Exzentrizität ihrer Bahn; sonst möchte es schwer geworden seyn, sich vorzustellen, wie selbst diese, die doch auf keinen Fall ätherisch angenommen werden konnte, sich um einen geometrischen Punkt bewegen sollte.

Die Länge des tropischen Jahrs, so wie die tropischen Umläufe der übrigen Planeten um die Sonne, suchte er aus der Vergleichung seiner eignen Beobachtungen mit denen der

griechischen Astronomen zu bestimmen, konnte aber, vorzüglich bei der Erde, keine ihm genügende Uebereinstimmung unter den einzelnen Resultaten erhalten, wovon er die Ursache größtentheils in dem ungleichen Zurückweichen der Aequinokzialpunkte liegend glaubte. Deßhalb verwarf er die tropischen Umlaufszeiten ganz, und nahm statt ihrer die siderischen, da bei diesen wenigstens jene Ungleichheit ohne Einfluß war, wenn auch die Aenderungen in den Ekzentrizitäten und den Apsidenlinien der Bahnen, noch immer, wiewohl in einem sehr geringen Grade, die Gleichheit dieses Zeitraums störten.

Bei der Mondbahn zeigte Kopernikus das Fehlerhafte der ptolemeischen Hypothese, indem sie die Verhältnisse der Entfernungen nicht darstellte; deßhalb verwarf er die ganze Anordnung, setzte an die Stelle des ekzentrischen Kreises einen homozentrischen, und nahm auf dem Epizykel desselben noch einen neuen Epizykel an.

Der Buchbinder hat diese Seiten 71 u. 72, 79 u. 80 statt den durchgeschnittenen einzubinden.

Dies ist das System, wie es Kopernikus gegeben hat. Die Grundlage desselben, die Bewegung der Erde, konnte er aus Mangel an Hülfsmitteln nur unvollkommen beweisen; das Uebrige ist aber fast alles ganz richtig hergeleitet. Seine Erklärung des scheinbaren Umlaufs des Himmels um die Erde, des jährlichen Laufs der Sonne in der Ekliptik, und des Stillstehens und Rückwärtsgehens der Planeten, wie er sie aus den der Erde beigelegten Bewegungen folgert, hat sich durchaus bestätigt; nur hat man späterhin die dritte Bewegung, welche die beständige Parallelität der Erdaxe hervorbringen soll, überflüssig gefunden, da hier keine Bewegung, sondern im Gegentheile Ruhe statt findet.

Die Bewegung der Axe des Aequators um die der Ekliptik, zur Erklärung des Zurückweichens der Aequinokzialpunkte, ist gleichfalls im Allgemeinen richtig, und würde es ganz seyn, wenn nicht Kopernikus, durch unvollkommene Beobachtungen irre geleitet, da

eine Ungleichförmigkeit angenommen hätte, wo alles gleichförmig ist. Dagegen ist die kopernikanische Theorie der einzelnen Planeten schon von Kepler als falsch erkannt worden, wenn man indessen sieht, wie dieser nur durch die Güte der braheschen Beobachtungen gleichsam gezwungen ward, den Grundsatz der gleichförmigen Kreisbewegung der Himmelskörper aufzugeben, so kann man es um so mehr dem Kopernikus verzeihen, daß er ihn fast hundert Jahre vorher als richtig beibehielt, und eine Theorie auf ihn gründete, indem er damals noch die Beobachtungen vollständig darstellte.

IV.

Um das Jahr 1507 fing Kopernikus die Untersuchungen an, welche ihn auf sein System führten, und gegen das Jahr 1530 hatte er alles so weit vollendet, daß er späterhin nur

nöthig fand, hie und da etwas zu verbessern. Auf die genaue Bestimmung der Umlaufszeiten sowohl, als überhaupt der Bewegungen der Sonne und des Mondes, legte er sich vorzüglich vom Jahre 1516 an, als bei Gelegenheit des lateranschen Konziliums, die Verbesserung des Kalenders wieder angeregt wurde, die schon früher auf den Konzilien zu Basel und Konstanz beabsichtigt war, und zu welcher Papst Sixtus der vierte den Müller Regiomontanus nach Rom berufen hatte. Denn nachdem die im Lateran versammelten Geistlichen zu diesem Geschäfte einen Ausschuß ernannt hatten, an dessen Spitze der Bischof Paul von Middelburg stand, fragte dieser in einem Briefe den Kopernikus um Rath, und ersuchte ihn, daß er durch seine Kenntnisse und Geschicklichkeit zur Vollendung des Werks beitragen möge; ja um ihn desto eher zu bewegen, schrieb auch Kopernikus Freund und Kollege, Bernhard Skultetus, Dekan des frauenburgischen Domkapitels, und während

des Konziliums Geheimschreiber bei demselben, an ihn. Alles dies aber konnte ihn nicht dahin bringen, etwas unreifes und ungenügendes mitzutheilen, anderes hatte er jedoch nicht; deßhalb versprach er blos, die Sache zu überdenken, und die so sehr nöthigen Beobachtungen anzustellen. Darüber blieb aber die Kalenderverbesserung zu der Zeit unausgeführt, weil kein anderer als er dies leisten konnte; als sie späterhin unter Pabst Gregor dem dreizehnten beim Konzilium zu Trident wieder vorgenommen wurde, bedienten sich die daran arbeitenden Gelehrten, unter denen der berühmte Christoph Klavius war, hauptsächlich der kopernikanischen Bestimmungen, wenn sie auch, vielleicht nicht ganz mit ihrem Willen, die alphonsinischen zum Theil anwendeten.

Der Ruf von dem neuen Systeme hatte sich über die ganze damalige gelehrte Welt verbreitet; jeder war begierig dasselbe kennen zu lernen, aber Kopernikus wollte es nicht öffentlich bekannt machen, weil er fürchtete,

daß manche, durch die Neuheit der Hypothesen abgeschreckt, dasselbe verkennen möchten. Seinen Freunden theilte er es jedoch, nach Pythagoras Weise, unbedenklich mit, weil er von diesen billige und richtige Beurtheilung voraussetzen durfte; der Kardinal Nikolaus Schönberg z. B. erhielt auf seine Bitte schon im Jahre 1536 eine Abschrift. Drei Jahre später kam sogar der wittenberger Professor Georg Joachim Rhetikus, ein geistvoller und geschickter junger Mann, nachdem er seine Stelle niedergelegt hatte, selbst nach Preußen zum Kopernikus, um bei diesem zu lernen. Von ihm erhielt die gelehrte Welt die erste, etwas ausführliche Nachricht über das neue System, indem er dasselbe in einem Briefe an seinen ehemaligen Lehrer den Professor Johann Schoner in Nürnberg auseinandersetzte, und diesen Brief bald nachher drucken ließ. Als er späterhin aus Preußen zurückkehrte, brachte er eine Abhandlung des Kopernikus über die Seiten und Winkel

der ebenen und sphärischen Dreiecke mit, die in Nürnberg gedruckt wurde, nachher aber auch, jedoch nicht so vollständig in Ansehung der beigefügten Tafeln, in dem Werke des Kopernikus selbst erschien.

Wann nun gleich, vorzüglich durch des Rhetikus Brief das System im Allgemeinen bekannt war, so wurde doch eben deßwegen das Verlangen nach dem ausführlichen Werke des Kopernikus, welches, wie man wußte, zum Drucke fertig lag, immer größer. Dieser aber, der, wenn es darauf ankam Recht und Gerechtigkeit zu üben, oder Unterdrückten zu helfen, von keiner Menschenfurcht wußte, glaubte doch hier, wo es nicht Leben und Wohlfahrt auch nur eines Menschen, sondern blos die Umgestaltung einer Wissenschaft betraf, allerdings Rücksicht auf sich nehmen zu müßen. Er kannte den Geist der damaligen Zeit zu gut, um nicht einzusehen, daß man seine Lehre, und also auch ihn, auf alle mögliche Weise verfolgen werde; er hatte auch schon unzwei-

deutige Beweise von den Absichten seiner Feinde, indem sie ihn unter andern, einmal durch einen Possenreisser aus Elbing öffentlich wegen der Bewegung der Erde verspotten ließen, und wenn er auch immerhin solche Erbärmlichkeiten verachtete, so wünschte er doch die wenigen, ihm noch übrigen Jahre seines Lebens in Ruhe hinbringen zu können. Um aber die Wünsche seiner Freunde möglichst zu erfüllen, und um zugleich der Welt wenigstens den Nutzen, welchen sie von seinem Werke erwartete, zukommen zu lassen, entschloß er sich, Tafeln nach seinen Elementen zu berechnen, und dieselben, jedoch ohne alle Erläuterungen und Beweise, bekannt zu machen. Der wahre Kenner, so hoffte er, werde dann schon aus den Tafeln die Gründe, auf welchen sie beruhten, abnehmen; jeder andere aber könnte wenigstens die Oerter der Himmelskörper nach ihnen berechnen.

Hiemit waren indessen die Freunde, vorzüglich der Bischof von Kulm, Tiedemann

Giese, nicht einverstanden; dieser meinte, das Werk würde auf jeden Fall unvollkommen seyn, wenn Kopernikus nicht wie Ptolemeos die Grundlage seines Systems mit allen aus derselben zu ziehenden Folgerungen, vollständig darlegte. Denn schon bei den alphonsinischen Tafeln, die eben blos die Zahlen, und nicht die zum Grunde liegenden Hypothesen enthielten, sei es schwer, diese herauszufinden, wie viel mehr würde dies aber nicht bei den kopernikanischen der Fall seyn, da dieselben von allen andern ganz verschieden ausfallen müßten. Es ließe sich sogar behaupten, daß wenn auch ein geschickter Astronom aus den Tafeln entdeckte, daß sie sich auf die Bewegung der Erde gründeten, er dennoch diese, als den Sinnen und den bestehenden Meinungen widersprechend, verwerfen würde, weil sie ohne Beweis da stände. Auch in Hinsicht auf die bloßen Zahlenwerthe der Tafeln sei es unangenehm, wenn man nicht wüßte, wie dieselben entstanden wären, und man sie

also auf Treu und Glauben, wie bei den alphonsinischen annehmen müßte. Was übrigens das Geschrei der Unwissenden und Einfältigen beträfe, so sei dasselbe für nichts zu achten, da ja um derentwillen niemals etwas großes und herrliches unternommen würde.

Solche Gründe überzeugten den Kopernikus; er übergab das Werk an Giese, welcher, hoch erfreut den lange gehegten Wunsch erfüllt zu sehen, dasselbe sogleich an Rhetikus nach Sachsen sandte, mit der Bitte den Druck zu besorgen. Rhetikus meinte, es könne am besten in Nürnberg herauskommen, und wenn er dann auch nicht selbst im Stande wäre, die Aufsicht über den Druck zu führen, so würden seine Freunde Johann Schoner, Andreas Osiander und andre, dies gewiß gern übernehmen. Wirklich ließ sich auch Osiander sogleich willig finden alles zu besorgen; das Werk wurde also mit dem Titel: NICOLAI COPERNICI, Torinensis, de revolutionibus orbium cœlestium libri sex, unter seiner Leitung gedruckt, und um

auf alle mögliche Weise dem schlimmen Eindrucke zuvorzukommen, welchen die Lehre von der Bewegung der Erde auf befangene Leser machen konnte, schickte er, jedoch ohne sich zu nennen, eine Vorrede an den Leser voraus, in welcher er diese Bewegung, wiewohl gegen die Meinung des Kopernikus, für eine bloße Hypothese ausgab, und dabei auf den allgemeinen Gebrauch der Astronomen aufmerksam machte, Hypothesen aufzustellen, bei welchen es, wenn sie nur den Erscheinungen genügten, gleichgültig wäre, ob sie mit der Wahrheit überein kämen, oder nicht. Kopernikus hatte aber auch selbst schon eine günstigere Beurtheilung des Werks dadurch vorzubereiten gesucht, daß er dasselbe unmittelbar dem Papste Paul dem Dritten zueignete; und wenn der Erfolg nicht den Erwartungen entsprach, so lag die Schuld hievon wenigstens nicht in der vortrefflichen Zueignungsschrift, sondern weil überhaupt die Zeit noch nicht reif war für die Wahrheit, die er verkündete.

Während des Drucks seines Werks ward die sonst so kräftige Gesundheit des siebenzigjährigen Greises wankend; bald lähmte eine stets zunehmende Krankheit Körper und Geist; er fühlte sein Ende herannahen, und bereitete sich zum Tode. Da ward ihm das erste so eben angekommene Exemplar des fertig gewordenen Werks gebracht; er sah es, berührte es auch, aber sein Sinn war nicht mehr auf das Zeitliche gerichtet, wenige Stunden nachher starb er, am vier und zwanzigsten Mai des Jahrs 1543.

Im Dome zu Frauenburg, vor dem Altare, wo er gewöhnlich Messe zu lesen pflegte, ward er begraben. Kein Stein deutete die Stelle an, welche die sterblichen Ueberreste des großen Mannes enthielt, bis sechs und dreißig Jahre nach seinem Tode der ermländische Bischof Martin Kromer ihm hier ein Denkmal setzte, das aber jetzt nicht mehr vorhanden ist. Ein gleiches that Melchior Pyrnesius, ein Arzt in Thorn, in der dortigen Johannis-

kirche; wobei aber mehr der gute Wille, als die Ausführung zu loben ist.

Das würdigste Denkmal für den Schöpfer der wahren Sternkunde, wäre auf dem Markte zu Thorn, oder auf dem Platze vor dem Dome zu Frauenburg, ein hoher Obelisk, oben mit einer Weltkugel, unten mit der Inschrift:

Dem Kopernikus.

Ueber Charakter und Geist des Mannes, läßt sich kaum etwas mehr sagen, als was nicht unmittelbar aus der Geschichte seines Lebens hervorgeht. Ein freier und kräftiger, nicht von Vorurtheilen befangener Sinn, unerschütterliche Rechtschaffenheit, festes Beharren bei dem einmal als gut Erkannten, eine ernste Ansicht vom Leben und von der Welt, Wohlwollen gegen alle Menschen, im hohen Grade gegen die Freunde, waren die Grundzüge seiner Denk- und Handelsweise. Von der Bahn des Rechten und Wahren ließ er sich weder

durch Bestechungen irgend einer Art, noch durch Drohungen abbringen; leeres Reden und leeres Handeln war ihm verhaßt; der Einsamkeit und dem stillen Nachdenken mochte er sich gern hingeben, doch liebte er die Menschen, übersah bei ihnen, was er für Schwachheit halten mußte, und hing mit treuer Liebe an den Auserwählten.

Sein Geist beschäftigte sich gern mit großen und umfassenden Ideen, eilte aber nicht unstät von einer zur andern, sondern hielt diejenigen fest, welche er als fruchtbringend erkannte, und bildete sie bis auf die kleinsten Theile aus. So war es ein großer Gedanke, der seinem Weltsysteme zum Grunde lag; zwar hatte ihn schon das Alterthum ausgesprochen, aber ohne daß er eine günstige Aufnahme hätte finden können, weil er dem ganzen Charakter der Südländer, vorzüglich der Behaglichkeit, mit welcher die Menschen damals sich innerhalb der Gränzen ihrer schönen Welt fühlten, widersprach; ein nordischer, durch keine Bande

einer lieblichen Außenwelt zurückgehaltener, und deßhalb immer ins Unendliche schweifender Geist konnte ihn erst gehörig erkennen und würdigen. So gering aber immerhin das Verdienst des Kopernikus beim Auffassen dieser Idee erscheinen mag, so groß ist es in der Ausbildung desselben, und mit Recht erstaunt man darüber, wie es möglich war, diese mit den vorhandenen Hülfsmitteln so weit auszuführen, als es wirklich geschah, da doch Niemand auch nur im geringsten ihm vorgearbeitet hatte. Was er, verleitet durch die scholastische Philosophie, von der er sich nicht ganz frei zu machen vermochte, irriges angenommen hatte, ward weder von den Zeitgenossen, noch von den nächsten Nachkommen als solches erkannt, sondern nur dann erst verworfen, als bessere und umfassendere Beobachtungen es durchaus nothwendig machten, so daß er also auch hier alles geleistet hatte, was irgend verlangt werden konnte.

Das Glück begünstigte ihn aber auch sehr.

Nicht blos, daß es ihn in einem Lande, und zu einer Zeit geboren werden ließ, welche beide ihm die freieste Ausbildung seines Geistes möglich machten; es bedachte ihn auch freundlich durch die Reise nach Italien, und indem es ihm nachher eine Existenz zusicherte, die ihn von der, jedem strebenden Geiste unwürdigen und peinlichen Sorge für die Erhaltung des physischen Lebens und von den Erbärmlichkeiten der bürgerlichen Welt gleich weit entfernt hielt, und ihm erlaubte, ungestört die schaffende Kraft seines Geistes wirken zu lassen. Zwar würde er bei seiner innern Stärke und Festigkeit gewiß auch unter minder glücklichen Umständen, ja selbst wenn er alles dem Schicksale gleichsam hätte abtrotzen müßen, dennoch nicht untergegangen seyn, sondern nur um so herrlicher gestrahlt haben; doch ist es besser für ihn gewesen, daß er ohne solchen Kampf das Glück genoß, sein Leben für die Aufstellung und Begründung einer erhabenen und fruchtbringenden Idee verwenden zu können. Er

verließ die Welt, als er diesen Zweck erreicht hatte; sein Name aber und sein Ruhm werden nicht untergehen, so lange noch das Gefühl für die erhabenen Wahrheiten, welche er verkündete, bei den Menschen leben und bestehen wird.

V.

Das neue Weltsystem ward, als es zur allgemeinen Kunde gelangte, nur von wenigen so aufgenommen, wie es verdiente; die meisten verwarfen es entweder geradezu als thöricht und widersinnig, oder suchten durch Einwürfe von mancherlei Art seine Unrichtigkeit zu beweisen. Dies ließ sich auch nicht anders erwarten, denn die Lehre widerstritt dem, was Ptolemäos und Aristoteles, diese damals noch höchsten Auktoritäten in Astronomie und Philosophie lehrten, und ließ sich zugleich,



wenn man die Ausdrücke im buchstäblichen Sinne nahm, mit der heiligen Schrift nicht in Uebereinstimmung bringen. Also war ein langer Kampf gegen astronomische, physische und religiöse Vorurtheile unvermeidlich: spät, aber ruhmvoll siegte die Wahrheit.

Zu den ersten Vertheidigern des System gehörten Erasmus Reinhold und Michael Möstlin, Kepler's großer Lehrer: der erstere schrieb einen Kommentar über das Werk des Kopernikus, und berechnete aus den, in demselben sich findenden Elementen, vollständigere Tafeln, als Kopernikus gegeben hatte, die unter dem Titel: Tabulæ prutenicæ öffentlich erschienen, und erst durch Kepler's rudolphinische übertroffen wurden; der Kommentar mit den Erläuterungen der Tafeln ist nicht gedruckt, weßhalb Möstlin sich genöthigt sah, aus den Tafeln selbst und Kopernikus Werke die Gründe, auf welchen dieselben beruhten, abzuleiten, um sich zu überzeugen, daß Reinhold blos des Ko-

pernikus Bestimmungen zum Grunde gelegt habe.

Unter den Gegnern zeichnete sich der berühmte Tyge Brahe aus, der größte Beobachter seiner Zeit, aber ein von Vorurtheilen aller Art befangener Geist. Er schätzte und ehrte den Kopernikus auf das Höchste, so daß er selbst den Elias Olaus nach Frauenburg schickte, um dort zur etwanigen Berichtigung der kopernikanischen Beobachtungen, die Polhöhe von neuem zu bestimmen, und hoch erfreut war, als dieser die ptolemeischen Regeln, deren sich Kopernikus bedient hatte, als Geschenk der frauenburgischen Domherren zurückbrachte. Dessen ungeachtet hielt er, durch Aristoteles, Ptolemeos und eine falsche Auslegung der heiligen Schrift verleitet, die Lehre von der Bewegung der Erde für durchaus falsch, und erdachte ein neues System, das eigentlich nichts weiter als ein, den herrschenden Vorurtheilen gemäß abgeändertes kopernikanisches ist. In den Mittelpunkt der Fix-

sternsphäre setzte er die Erde unbeweglich; um dieselbe drehten sich der Mond und die Sonne, und um die letztere, wie bei Kopernikus, die Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Diese Anordnung ist zwar etwas einfacher als die ptolemeische, aber dennoch unterliegt sie denselben Schwierigkeiten, und bleibt immer, da sie nach der kopernikanischen aufgestellt wurde, ein arger Rückschritt in der Wissenschaft.

Die Gründe, welche Brahe und einige spätere Gegner des Kopernikus, vorzüglich der Jesuit Riccioli, gegen das System vorbrachten, und durch welche es ihnen völlig widerlegt schien, sind folgende:

Wenn die Sonne im Mittelpunkt der Fixsternsphäre stände und die Erde sich um dieselbe bewegte, so könne der Horizont nicht allenthalben die Himmelskugel halbiren, auch müßten die Sterne bald näher, bald entfernter erscheinen; die Planeten und vorzüglich die Kometen könnten sich nicht so zeigen, als sie

sich wirklich zeigten; überhaupt müßte die Erde, wenn sie sich bewegen sollte, als ein einfacher Körper, auch eine einfache Bewegung, nicht, wie Kopernikus wolle, eine aus drei verschiedenen zusammengesetzte haben, wenn es nicht schon an sich thöricht und lächerlich wäre, die Erde, einen so schweren Körper, wie einen Stern durch die Lüfte zu führen.

Aber auch um ihre Axe könne sich die Erde nicht drehen, denn dann würde sie sich zerstreuen, und indem sie die Luft durchschnitte, würde alles was auf ihr befindlich, durch die heftige Bewegung fortgerissen werden; kein schwerer Körper, der senkrecht in die Höhe geworfen würde, könnte dann eben so wieder niederfallen; eine Kugel aus einem Geschütze gegen Westen hin abgeschossen, würde weiter gehen, als gegen Osten hin gerichtet, nach Norden oder Süden geschossen, würde sie aber das Ziel gar nicht treffen; Wolken, Vögel und alles was in der Luft vorhanden, würde immer nach Westen fliegen müßen.

Endlich streite die Bewegung der Erde mit der heiligen Schrift, weil hier ausdrücklich gesagt werde, daß Josua, der Feldherr, die Sonne habe stillstehen heißen, und weil David, der Psalmist, vom Aufgange und Untergange der Sonne und von der Ruhe der Erde spreche.

Kopernikus kannte schon meistens diese Einwürfe gegen die Richtigkeit seines Systems, da sie größtentheils von Aristoteles und Ptolemeos herrühren; auch widerlegte er sie, wiewohl nicht immer ganz treffend. Die Anhänger seiner Lehre, vorzüglich die spätern, im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts, Kepler, Galileo und Gassendi, ergänzten aber, was er mangelhaft gelassen hatte, und es gelang ihnen alle diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Sie erwiederten nämlich:

Die Erde bewege sich wirklich um die Sonne. Denn daß der Horizont allethalben die Himmelskugel halbire, und daß die Sterne immer in derselben Größe und scheinbaren Entfernung

von einander erschienen, komme daher, weil ihre Entfernung so groß sei, daß dagegen die ganze Erdbahn nur für einen Punkt zu halten sei; überdies wäre wahrscheinlich die Himmelskugel nicht wirklich, sondern nur scheinbar, und dann fiele der erste Einwurf von selbst weg, da die Gegner damit einverstanden wären, daß die Erde als ein Punkt im Weltall zu betrachten sei. Die Unregelmäßigkeiten im Laufe der Planeten und Kometen würden aber eben durch die Bewegung der Erde fast ganz aufgehoben, seien also kein Beweis gegen, sondern für dieselbe. Ferner sei es noch gar nicht bewiesen, daß ein einfacher Körper nothwendig auch eine einfache Bewegung haben müße; wenn indessen dies auch richtig wäre, so streite es keineswegs mit der Bewegung der Erde, wie sie Kopernikus annehme, da die letztere doch gewiß kein einfacher, sondern im Gegentheile ein, aus vielen verschiedenen Bestandtheilen zusammengesetzter Körper sei. Endlich sei die Erde nicht schwerer als jeder andere

Körper, der frei im Himmelsraume schwebe, weil die Schwere ja nur gegen den Mittelpunkt jedes dieser Körper wirke, das Gewicht der einzelnen Theile also sich wegen der Kugelgestalt der Körper, gegen einander aufhebe; der Mond sei mehr noch als die Erde voller Berge und Thäler, also gewiß kein ätherischer Körper, und falle doch nirgends hin; auch könne die Erde schon deßhalb ein Himmelskörper seyn, weil sie für Mars eben dieselben Erscheinungen darböte, wie Venus für sie, Merkur für Venus, Mars für Jupiter und Jupiter für Saturn.

Auch bewege sich die Erde um ihre Axe. Denn sie sei dadurch nicht in Gefahr zerstreut zu werden, da die Schwere alle Körper auf der Erde, also auch die Theile der Erde selbst, in der Richtung zum Mittelpunkte anzöge, und folglich die ganze Erde zusammenhielte; die Luft aber würde nicht durchschnitten, sondern bewegte sich mit allem, was in ihr enthalten, zugleich mit der Erde im leeren Himmelsraume.

Was den senkrechten Fall der Körper beträfe, so wäre die Bewegung der Erde schon allen Körpern auf derselben mitgetheilt; sie bewegten sich daher in Beziehung auf die Erde ganz eben so, als wenn die Erde ruhte.

Endlich wären die Stellen der heiligen Schrift kein Beweis gegen die Bewegung der Erde. Denn diese Stellen seien im gewöhnlichen Sinne und nach dem allgemeinen Sprachgebrauche, nicht buchstäblich, zu nehmen; jeder Anhänger des Kopernikus spreche vom Aufgange und Untergange der Sonne u. s. w., obgleich er überzeugt sei, daß nicht die Sonne, sondern die Erde sich bewegt habe.

Die Gegner aber wendeten von neuem ein, daß wenn die ganze Erdbahn von den Fixsternen aus nur wie ein Punkt erschiene, die Sonne, die doch viel kleiner im Durchmesser als die Erdbahn, dort gar nicht sichtbar seyn könne, obgleich man doch wohl erwarten müßte, daß der Mittelpunkt des Weltalls von allen Seiten könne gesehen werden. Auch würden

die Fixsterne, die unter einem so bedeutenden Durchmesser sich zeigten, vielmal größer seyn müßen als die ganze Erdbahn, was doch nicht wahrscheinlich sei.

Dieser Einwurf war nicht ohne Gewicht, bis die Fernröhre entdeckt wurden, welche zeigten, daß der Durchmesser der Fixsterne nur durch die Strahlenzerstreuung so groß erschiene, ohne diese aber äußerst klein sich darstelle; daß also die Sonne als leuchtender Punkt recht gut von den Fixsternen gesehen werden könne. Ueberdies verlor sich auch die Idee von einer Fixsternsphäre, deren Mittelpunkt die Sonne sei, immer mehr.

Nun blieb noch der Einwurf vom senkrechten Fall der Körper übrig, weil die ganz richtige Beantwortung desselben, bei dem Zustande der Kindheit, in welchem damals noch die Mechanik war, nicht gehörig erkannt wurde; Riccioli hielt sogar dafür, daß dieser einzige Einwurf die Ruhe der Erde unwidersprechlich bewiese. Da machte Gassendi Versuche

über den Fall der Körper auf segelnden Schiffen, bei welchen, nach der Meinung der Gegner, Körper die man von der Spitze des Mastes fallen ließe, auf das Hintertheil oder gar ins Wasser fallen müßten, je nachdem das Schiff sich langsam oder geschwind fortbewegte: die Erfahrung zeigte aber, daß sie bei jeder Geschwindigkeit des Schiffs immer am Fuße des Mastes niederfielen, die Bewegung des Schiffs ihnen also schon mitgetheilt sei. Der ganz gleiche Fall bei der Bewegung der Erde war hiedurch außer allem Zweifel gesetzt.

Auf solche Weise hatte man schon in der ersten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts alle Einwürfe gegen das kopernikanische System beseitigt. Da nun überdies, mittelst der damals neu erfundenen Fernröhre, die Entdeckung gemacht wurde, daß auch andere Planeten, ja selbst die Sonne sich um ihre Axe drehten, und daß Merkur, Venus und Mars Lichtgestalten zeigten, wie sie der Umlauf derselben um die Sonne, von der Erde aus gesehen,

hervorbringen mußte; da endlich mit den gemachten Voraussetzungen alle Wahrnehmungen am Himmel durchaus übereinstimmten, so war die Richtigkeit der Weltordnung für keinen unbefangenen und der Sache kundigen Beurtheiler mehr zweifelhaft. Einen direkten Beweis fand aber dieselbe erst, als Bradley die Abirrung des Lichts der Fixsterne entdeckte, und Benzenberg seine Beobachtungen über den freien Fall der Körper anstellte; weil sich die erstere nur aus einer Bewegung der Erde um die Sonne, die Resultate der letztern aber nur aus einer Drehung der Erde um ihre Axe erklären lassen. Deßhalb müßen alle Versuche das kopernikanische System umzustoßen, die selbst noch in den neuesten Zeiten gemacht sind, zu den Verirrungen des menschlichen Geistes gezählt werden.

Ehe aber die neue Weltordnung sich eines vollständigen Sieges zu erfreuen hatte, mußte sie noch mit der Geistlichkeit einen schweren Kampf bestehen. Zwar scheint es als hätte

diese Sache den Verkündigern der Lehre des menschenfreundlichen, duldsamen Jesus gänzlich fremd bleiben sollen; allein die römische Inquisizion hielt sich, gestützt auf die im buchstäblichen Sinne genommenen Worte der Bibel, für befugt, die Lehre von der Bewegung der Erde um die im Mittelpunkte stehende Sonne für ketzerisch, falsch und widersinnig, die Drehung der Erde um ihre Axe aber blos für irrig und dem wahren Glauben gefährlich zu erklären; sie verdammte das System des römisch katholischen Domherrn Kopernikus und erkannte das des evangelischen Ketzers Brahe als das richtige an. Galileo, der Vertheidiger der neuen Lehre, mußte vor der Inquisizion das Versprechen ablegen, dieselbe nicht ferner öffentlich bekannt zu machen; als er nach sechszehn Jahren dies Gebot übertrat, ward er von neuem nach Rom gefodert, ein Jahr lang gefangen gehalten, und endlich gezwungen, wenn er nicht sein Leben im Kerker zubringen wollte, die Lehre förmlich abzuschwören.

Doch ward bald der auf Kopernikus geschleuderte Bannstrahl wenig mehr geachtet, und das System allethalben gelehrt; im Jahre 1821 hob selbst Rom das ausgesprochene Verdammungsurtheil auf.

Verbesserung.

S. 34 Z. 20 ist Regiomontanus statt Regimontanus zu lesen.

